Linzer biol. Beitr.	30/1	349-364	31.7.1998

Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Verbreitung der *Megachile diabolica* FRIESE 1898 mit Erstbeschreibung des Männchens

P. HARTMANN & W. ARENS

A b s t r a c t : *Megachile diabolica* FRIESE 1898 is one of the rarest leaf-cutting bees of the western palearctic region as concluded by a review of the few available published data and unpublished reports from other apidologists. In this study we further present first information on the biology of *M. diabolica*. In the Lykaion Mountain (Peloponnes, Greece, 1200-1400 m a.s.l.) the females of *M. diabolica* build nests in the soil coating its broodcells with leave pieces of *Prunus mahaleb*. Pollen collecting females were observed exclusively on *Asyneuma limonifolium* (Campanulaceae). Additionally, we present the first description of the male.

Einleitung

Die von FRIESE 1898 beschriebene *Megachile diabolica* ist bisher sicher eine der am wenigsten bekannten und am seltensten nachgewiesenen *Megachile*-Arten der westlichen Paläarktis. Aufmerksam wurden wir auf diese Art durch die Identifikation eines ♀ aus der *Megachile*-Ausbeute, die W. Arens 1995 vom Lykaion-Gebirge (Peloponnes, Griechenland) während eines seiner mehrmonatigen Peloponnes-Aufenthalte zur Erfassung der Aculeatenfauna eingebracht hatte. Auf den ersten Blick gleichen die ♀♀ von *M. diabolica* etwas klein geratenen ♀♀ der im Mittelmeerraum weitverbreiteten und stellenweise häufigen *M.* (*Chalicodoma*) *parietina* (GEOFFR.), wie dies FRIESE (1898) in seiner Originalbeschreibung auch erwähnt: sie sind tiefschwarz mit schwarzer bis rötlichschwarzer Behaarung, schwarzer Scopa und braun getönten, violett schimmernden Flügeln (Abb. 1). Erst die Überprüfung anderer morphologischer Details, wie z.B. der Clypeusform und Mandibelbezahnung, zeigt, daß es sich nicht um eine Art der Untergattung *Chalicodoma* handelt. FRIESE (1911), der nur ♀♀ dieser Art kannte, stellte sie in die Nähe anderer großer westpaläarktischer *Megachile*-Arten, wie *M. lagopoda* (L.) und *M. maritima* (K.), die sensu MITCHELL (1980) zum Subgenus *Xanthosarus* gehören.

Der Nachweis von *M. diabolica* war an sich schon bemerkenswert, die Entscheidung, uns mit dieser Art eingehender zu befassen, fiel aber spätestens, als W. Arens ein Jahr nach dem Fang des *M. diabolica*-♀ vom selben Fundort ein *Megachile*-♂ mitbrachte, das auf den ersten Blick einem *M. lagopoda*-♂ ähnelte. Bei näherer Betrachtung bestimmter morphologischer Details wurden aber deutliche Unterschiede sichtbar, die bisher nicht beschrieben waren. Damit lag die Vermutung nahe, daß es sich um das bisher unbekannte ♂ von *M. diabolica* handeln könnte. Im Juni 1997 suchten wir beide das Lykaion-Berg-

massiv auf und verbrachten dort einige Tage, um dem Geheimnis der „diabolischen“ Biene näherzukommen. Auf Grund unserer Untersuchungen können wir nun das ♂ der *M. diabolica* erstmalig beschreiben und erste vorläufige Angaben zu Biologie und Verbreitung dieser Art machen.

Zur Verbreitung der *M. diabolica*

Ein Überblick über die uns derzeit bekannten Nachweise der *M. diabolica* vermittelt ein sehr lückenhaftes Bild, zumal die Funddaten zeitlich z.T. sehr weit auseinander liegen und die Art überhaupt nur in sehr wenigen Exemplaren vorliegt.

Nach unseren Recherchen wurden erst 2 Fundorte publiziert. Als Locus typicus nennt FRIESE (1898) Kasikoporan in Russisch-Kurdistan, von wo ihm 3♀♀ (leg. E. König) überbracht wurden. Bei PITTIONI (1953) wird daraus „Kasikoran (Armenien)“. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um den in der türkischen Kaukasusprovinz Igdir ca. 1500 m hoch gelegenen Ort Kasikoparan (= Kasikoporan), nach HESSELBARTH et al. (1995) „ein Dorf im Talkessel des Tendürek, südlich des Aras-Tales und des Ortes Gaziler, südöstlich von Kagizman“, an der türkisch-armenischen Grenze.
Der zeitlich nächste Nachweis ist über ein halbes Jahrhundert später bei PITTIONI (1953) zu finden, der ein *M. diabolica*-♀ in einer Aufsammlung von Bienen vom Capo Sa. Maria di Leuca an der Südspitze Apuliens (Süditalien) (leg. Giordano Soika, 23-28.5.1948) fand. Für ihn zählte dieser Fund „zweifellos zu den interessantesten, die Giordano Soika auf seiner apulischen Exkursion gemacht hat“. Er äußerte weiter: „Es wäre von allergrößtem Interesse, diese Art in größerer Serie zu erbeuten und auch die dazugehörigen ♂♂ festzustellen“.
Weitere Nachweise wurden allerdings nicht veröffentlicht, unsere Umfrage bei namhaften Spezialisten führte dann zu weiteren Angaben:
Herr van der Zanden, Eindhoven, besitzt in seiner Sammlung 1♀ etikettiert mit: „Balkan, Parnass, Paganetti ′03“. Außerdem soll seiner Ansicht nach die Art auch in Jugoslawien und Sizilien vorkommen (VAN DER ZANDEN, pers. Mitt.); allerdings fehlen hierfür konkrete Fundangaben.
Herr Tkalců, Prag, schrieb uns, er habe zwar das Typenmaterial im Zoologischen Museum Berlin untersucht, selbst aber keine weiteren Tiere gesehen. Nach seinen Informationen hätte aber Kocourek ein ♀ in Sadanski, Südwest-Bulgarien, gefangen.
Herr M. Schwarz, Ansfelden, teilte uns auf unsere Anfrage mit, daß er in seiner Sammlung 1♀ besitzt, etikettiert mit:“ Bulg. VI.1969, Sandanski, lgt. Kocourek“. Bei unserer Durchsicht der Kocourek-Sammlung im Biologiezentrum des Museums Linz fanden wir außerdem ein undeterminiertes *M. diabolica*-♂ aus Sandanski mit derselben Etikettierung wie das ♀ in der Sammlung Schwarz. Herr Schwarz besitzt außerdem ein weiteres ♀, das er selbst am 24.5.1962 in Korinth (Griechenland) fing.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten: außer den 3♀♀ vom Locus typicus im Kaukasus wurden uns also bisher nur die Funde von 4♀♀ und 1♂ aus SW-Bulgarien (1♂, 1♀), Griechenland (2♀♀, im zeitlichen Abstand von über 60 Jahren) und Süditalien (1♀) bekannt. Mit der Entdeckung des Vorkommens im Lykaion-Bergmassiv im Zentralpeloponnes können wir nun dem disjunkten Verbreitungsbild der *M. diabolica* einen weiteren Mosaikstein beifügen.

Das Untersuchungsgebiet im Lykaion-Gebirge

Der Ορος λυκαιο (Lýkaion- oder Líkeo-Gebirge), der mythenumwobene, heilige Berg der Arkader, bildete einst das Herz des antiken arkadischen Hochlandes, liegt heute aber wegen der veränderten Einteilung der Nomoi auf der Grenze zwischen den Verwaltungsbezirken Arkadía und Messinía. Im Osten an die Hochebene von Megalópolis angrenzend, im Norden steil zur tiefen Alfios-Schlucht abfallend und im Westen vom Neda-Tal begrenzt erhebt sich der Lykaion als markantes Bergmassiv bis auf 1421 m Höhe. Zwischen seinen beiden Gipfeln befand sich auf einem Plateau in ca. 1200 m Höhe ein berühmtes Zeus-Heiligtum mit Hippodrom und anderen Gebäuden, deren Relikte noch zu sehen sind. Auf dem Hauptgipfel, von dem aus sich ein weiter Ausblick über die Peloponnes bietet, erhob sich in der Antike ein großer Brandopfer-Altar, an den heute noch zahllose Knochenreste im Erdreich der ca. 10 m hohen Kuppe erinnern. Das unbefugte Betreten des heiligen Bezirkes im Gipfelbereich sollte den Verlust des Schattens und baldigen Tod zur Folge haben. In der Antike galt das Lykaion-Gebirge als die Geburtsstätte Pans und zugleich als sein liebster Aufenthaltsort. Außerdem soll Zeus hier von drei Nymphen aufgezogen worden sein.

Auch wenn *Megachile diabolica* ihren Namen wohl der pechschwarzen Färbung ihres Weibchens verdankt, war es ein besonderes Erlebnis, diese seltene Biene ausgerechnet an einem solch mythenträchtigen Ort zu finden, den die Überlieferung mit Menschenopfern und Werwolfglauben verbindet. Heute freilich ist das Lykaion-Gebirge ein eher idyllischer Ort. Dank des rauhen arkadischen Mittelgebirgsklimas und der reichlichen, bis in den Frühsommer andauernden Niederschläge ist die Vegetation vergleichsweise üppig und die Dürre setzt erst spät ein. Die niedrigen Lagen des Bergmassivs aus Kalkgestein sind größtenteils bewaldet, auf den Steilhängen im Norden und Westen überwiegend mit Macchie, im Süden und Osten gibt es dagegen auch stattliche Eichenbestände und viel Kulturland. Der eigentliche Gipfelbereich (Abb. 1a), wo *M. diabolica* flog, ist dagegen fast baumlos, besitzt jedoch ebenfalls eine geschlossene Vegetationsdecke mit einer artenreichen Flora. Er erhebt sich über eine Hochebene, die sich in etwa 1000-1200 m Höhe über die östliche Seite des Gebirges erstreckt, zum Teil landwirtschaftlich genutzt wird (Ackerland, Gemüsebau, Obstbäume), zum anderen Teil mit Macchie durchsetztes Weideland ist. Der Weidedruck durch Schafe und Ziegen ist dabei mäßig, auch auf den verkarsteten Kalkstein-Felsfluren der Gipfelregion.

Faunistisch dauert der Frühlingsaspekt mit dominierenden Bienengattungen wie *Andrena*, *Nomada*, *Osmia*, *Anthophora*, *Eucera*, *Bombus* und *Melecta* in den höheren Lagen des Lykaion-Gebirge bis etwa Ende Mai. Die sich anschließende sommerliche Vegetationsperiode ist relativ kurz , da schon ab Mitte Juni die Trockenheit einsetzt, bis dann spätestens in der zweiten Julihälfte die Landschaft ebenso ausgedörrt ist wie in den tieferen Lagen des Peloponnes. Floristisch fällt im Juni auf der Gipfelregion des Lykaion-Gebirges *Asyneuma limonifolium* auf, eine auf dem ganzen Balkan, der Türkei und Süditalien verbreitete Campanulaceae, die auf dem Peloponnes vor allem in den hochmontanen Gebirgen nachgewiesen wurde (STRID & KIT 1991). Dabei gilt *A. limonifolium* als sehr variabel hinsichtlich ihrer Habitatansprüche und Morphologie. Auf dem Lykaion bildete *Asyneuma* ca. 30-50 cm hohe, z.T. verzweigte Blütenstände. Von einer Grundrosette mit lanzettlichen Blättern entspringen ein bis mehrere oft verzweigte Blütenstengel, die ab

einer Höhe von ca 15 cm bis zur Spitze hin mit einzelnen oder in Gruppen stehenden blauen Blüten besetzt sind (Abb. 1b). Die ca. 1 cm großen Blütenkronen tragen fünf, tief eingeschnittene Blütenblätter und in der Mitte die für Campanulaceae typische lang vorragende mit Pollen bedeckte Griffelsäule. Der Pollen von *Asyneuma* ist tief weinrot und färbt die Scopa der pollensammelnden schwarzen *M. diabolica*-♀♀ in attraktivem Kontrast. Außer *Asyneuma* blühten im Juni noch *Pterocephalus plumosus* (Dipsacaceae), *Teucrium capitatum*, *Satureja* sp. (Labiatae), *Bupleurum* sp. (Apiaceae) und diverse Distelarten.

Im Juli ist das Blütenangebot nur noch spärlich (u.a. div. Disteln) oder beschränkt sich auf einige wenige Lokalitäten (z.B. *Rubus*-Hecken), wo sich dann die noch fliegenden Hochsommer-Aculeata konzentrieren. In der eigentlichen Gipfelzone, wo vier Wochen zuvor außer *M. diabolica* ein reiches Spektrum anderer Hymenopteren zu beobachten war, flogen bei einer Begehung am 20. Juli fast keine Aculeata mehr.

Zur Biologie von *Megachile diabolica*

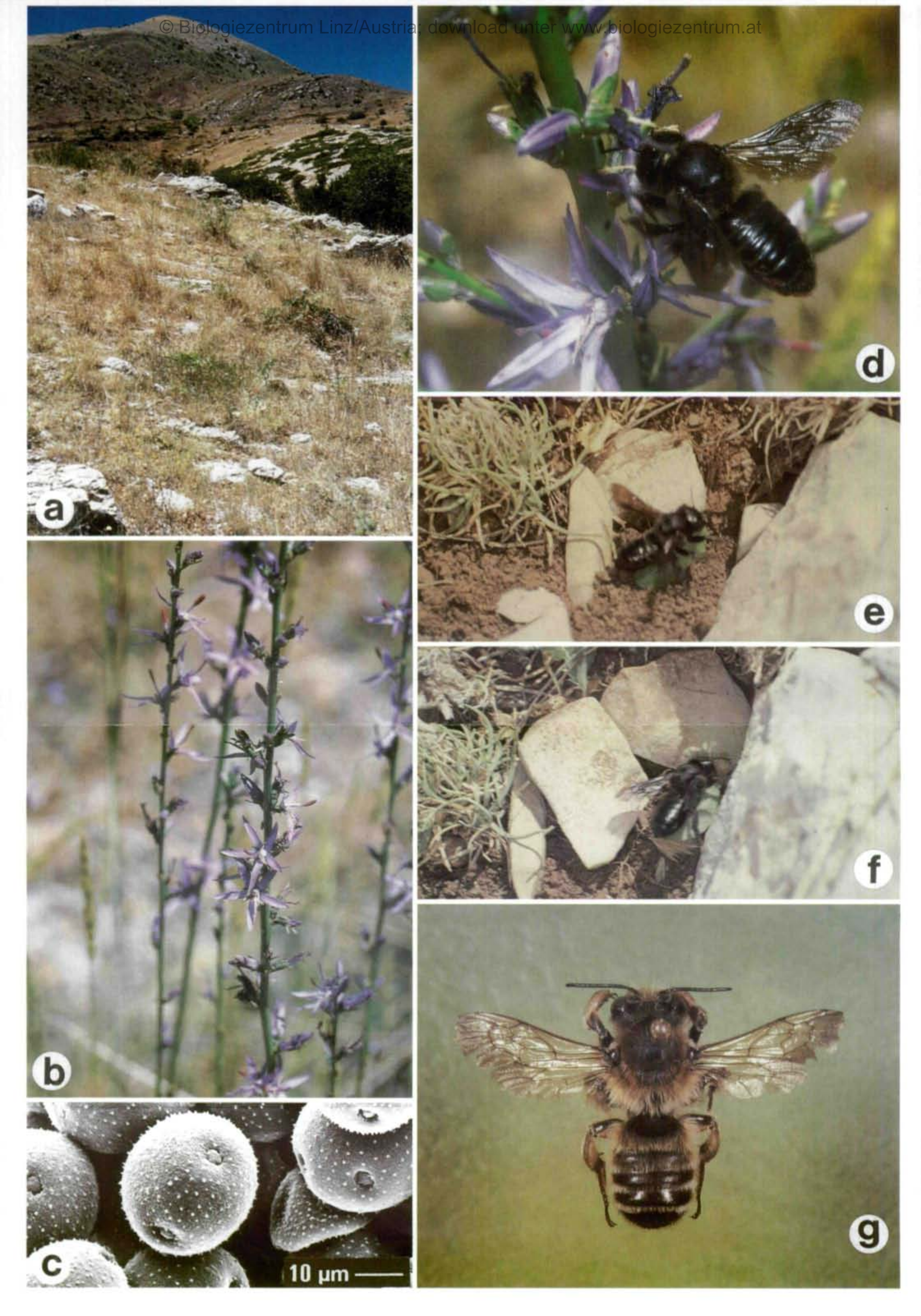
Die Population von *M. diabolica* auf dem Lykaion schätzten wir zum Zeitpunkt unseres Aufenthaltes (20.-23.6.97) grob auf mehrere hundert Weibchen. Männchen waren deutlich in der Unterzahl und z.T. schon ziemlich abgeflogen. Erfolgreiche Kopulationen konnten nicht beobachtet werden. Zwar flogen ♂♂ wiederholt blütenbesuchende ♀♀ an, die Paare fielen dann meist zu Boden, trennten sich aber sofort wieder voneinander. Neben alten, abgeflogenen ♀♀ flogen auch noch zahlreiche junge. Die meisten der beobachteten ♀♀ versorgten Brutnester, was an den oft dick mit Pollen beladenen Bauchbürsten zu erkennen war. Dabei besuchten ♂♂ wie ♀♀ ausschließlich *Asyneuma limonifolium*, die auch für eine Reihe von anderen Bienen von großer Bedeutung war.

Folgende Bienen-Arten trafen wir in der Gipfelregion des Lykaion ausschließlich an *Asyneuma* an:

Xylocopa iris (CHR.)	*Anthidium caspicum* MOR.
Xylocopa violacea (L.)	*Lasioglossum argaeum ragusanum* (BL.)
Megachile willughbiella (K.)	*Colletes meyeri* NOSK.
Osmia campanularis MOR.	*Coelioxys conoidea* (ILL.)

Osmia campanularis und *Anthidium caspicum*, zwei recht selten nachgewiesene Bienenarten, sind als oligolektische Campanulaceae-Spezialisten bekannt (DUCKE 1900, MÜLLER 1996). Dasselbe dürfte auch für *Colletes meyeri* und *Lasioglossum argaeum ragusanum* gelten, die von EBMER (pers. Mitt.) auch in anderen montanen Regionen des Peloponnes an *Asyneuma* und *Campanula* sp. gefangen wurden. Aber auch für die als polylektisch bekannten Arten, wie *M. willughbiella* oder *Xylocopa* spp., war *Asyneuma* offensichtlich sehr attraktiv.

Abb 1: **a)** Gipfelregion des Lykaion (1200-1400 m ü.N.N); **b)** *Asyneuma limonifolium* (Campanulaceae): Blütenstand; **c)** *Asyneuma*-Pollen aus der Scopa eines ♀ von *M. diabolica;* **d)** *M. diabolica* -♀ auf *Asyneuma,* **e)** und **f)** *M. diabolica*-♀ beim Eintragen von Blattausschnitten in das Brutnest, **g)** *M. diabolica*-♂, Dorsalansicht.


a
b
c
10 µm
d
e
f
g



Es war auffällig, daß sich an verschiedenen Stellen des Berghanges die Artenkombination der blütenbesuchenden Bienen an *Asyneuma* veränderte. Dichtere Bestände z.B. vor Trockenmauern oder dem Kapellenvorplatz am Hauptgipfel des Lykaion waren zwar bei allen Bienen begehrt, wurden aber von territorialen *Anthidium caspicum*-♂♂ aggressiv verteidigt, die auch vor den *Xylocopa*-Arten nicht zurückschreckten und sie erfolgreich vertrieben. Weibchen von *M. willughbiella* traten in der Gipfelregion zahlreich auf, zusammen mit den *Xylocopa*-Arten und *M. diabolica*. *Colletes meyeri* sammelte dagegen bevorzugt getrennt von anderen Bienen an einem bestimmten Bereich der Hangseite.

Die ♀♀ von *M. diabolica* begannen mit ihrer Sammelaktivität zwischen 10.00-10.30 Uhr und beendeten diese zwischen 16.00-17.00 Uhr. Innerhalb der *Asyneuma*-Blütenstände wechselten sie stetig und schnell von Blüte zu Blüte; während der Mittagszeit wurden 35-40 Blüten pro Minute angeflogen.

Trotz intensiver Bemühungen gelang es uns nur in einem Fall, ein ♀ beim Nestbau zu beobachten. Dieses ♀ schnitt Blattstücke aus einem benachbarten Strauch (*Prunus mahaleb)* und flog mit ihnen zum ca. 15 m entfernten Nest. Das Nest bestand aus einem 7-8 cm langen unverzweigten Gang, der unter einem flachen Stein in einem Winkel von etwa 10° in den trockenen, harten Boden gegraben worden war. In schneller Abfolge mit jeweils nur 2-3 minütigem Abstand trug das ♀ 3-4 Blattstücke hintereinander ein, um dann für 30-45 Minuten nicht mehr am Nest zu erscheinen, ehe es erneut weitere Blattstücke eintrug. Diesen Arbeitsrhythmus hielt das ♀ über mehrere Stunden bei. Im Nest hielt sich das ♀ jeweils nur kurz auf, transportierte beim Verlassen des Nestes regelmäßig Bodenpartikel mit den Mandibeln heraus, die es beim Wegfliegen fallen ließ. Gegen Abend gruben wir das Nest aus. Die eingetragenen Blattstücke kleideten das Ende der Niströhre aus. Das Brutnest war noch unvollständig. In das Ende der Niströhre war eine Initialwand konisch eingepaßt, die aus insgesamt 11 kleineren rundovalen Blattstücken (ca. 1,4 cm lang, 0,9 cm quer) gebildet wurde. Die Seitenwände des entstehenden zukünftigen Brutnestes bestanden vorerst nur aus zwei ineinander geschobenen Blattröhren, gebildet aus jeweils 5-6 größeren Blattstücken (ca. 1,8-2 cm lang, 1,0 cm breit). Alle Blattstücke wirkten fest miteinander verbunden, obwohl kein Klebsekret verwendet wurde. Das ♀ hatte dieses Nest wahrscheinlich erst am selben Tag zu bauen begonnen; Pollen war noch nicht eingetragen, eine fertige Brutzelle war somit noch nicht vorhanden. Als Brutschmarotzer von *M. diabolica* kommt *Coelioxys conoidea* in Frage, die wir neben den *Megachile diabolica*- ♀♀ an *Asyneuma* fingen. Allerdings flog *auch M. lagopoda*, einer der bisher bekannten Wirte (WESTRICH 1989), im selben Habitat.

Erstbeschreibung des ♂ von *Megachile diabolica*

Die ♀♀ von *M. diabolica* sind in der Originalbeschreibung (FRIESE 1898) sehr knapp, später in den Apidae Europaeae (Friese 1899) ausführlicher und hinreichend beschrieben.

Für die nachfolgende Erstbeschreibung der ♂♂ verfügten wir über 10 Individuen vom Lykaion (1♂: 3.7.1996 leg.W. Arens; 9♂♂: 21.6.1997, leg. et coll. P. Hartmann & W. Arens) und einem ♂ aus Südwest-Bulgarien (Sadanski, 6.1969, leg. Kocourek, coll. Mus.

Linz). Einige ♂♂ waren schon leicht abgeflogen, die meisten aber in gutem Zustand; ganz frischgeschlüpfte Exemplare fehlten allerdings. Im Unterschied zu den vollkommen schwarzen ♀♀ sind die ♂♂ von *M. diabolica* gelblich bis braungelb behaart. Sie ähneln damit sehr den 14-16 mm großen ♂♂ von *M. lagopoda*, sind aber geringfügig kleiner und schlanker als diese.

♂ : Gesamtlänge 13-15 mm; Kopf breiter als der Thorax; Fühler kürzer als Kopfbreite, dunkelbraun, 2.Geißelglied so lang wie 3., letztes Fühlerglied abgeplattet und zur Spitze leicht verbreitert und abgerundet; Mandibel vierzähnig, an der Basis nach unten eckig erweitert, aber nicht so lang zugespitzt wie M. *lagopoda*, auch der Genalfortsatz unterhalb der Mandibelbasis kürzer und schmaler als bei M. *lagopoda* (Abb. 2);



Abb. 2: *M. diabolica*-♂: Seitenansicht der geöffneten rechten Mandibel.

Clypeus und vordere Stirn sehr dicht gelblichweiß behaart; obere Stirn und mittlerer Scheitel dicht punktiert, Punktierung zwischen den hinteren Ocellen und Augeninnenrand sowie hinter den Augen schräg zur Scheitelmitte hin weniger dicht mit glänzenden Zwischenräumen; Scheitel wie Thorax und die ersten beiden Abdominaltergite gelblichbraun behaart; Thorax dicht punktiert, matt; Propodeum vor allem nach den Seiten hin dicht und lang gelbbraun behaart (Abb. 1g).

Flügel schwach bräunlich getönt, Flügeladerung dunkel

Vorderhüften bewehrt mit Dorn, davor rötliches Borstenpolster; Vorderfemur und -tibia viel schlanker und abgerundeter als bei *M. lagopoda*, Femur auf der Außenseite dicht behaart (Haarlänge etwa von Schenkelbreite); Vorderbeine umfangreich aufgehellt: Femur und Tibia schwarz, auf der Innenseite gelbbraun bis gelb, ebenso äußeres Drittel der Tibie aufgehellt, Vordertarsen ganz hellgelb gefärbt; Tibia außen mit fast gerader Endkante, am hinteren Eck mit einem einzigen kurzen Zahn ähnlich wie *M. lagopoda*; Vordertarsen stark erweitert und nach hinten mit langen und dichten weißlichgelben, an der Spitze schwarz gesäumten Haarfransen besetzt; Metatarsus artspezifisch gestaltet, im Vergleich zu *M. lagopoda* blasig aufgetrieben und schmal löffelartig verlängert (Abb. 3a-b), auf der Metatarsus-Innenseite schwarzer Streifen, die nächsten Tarsalglieder ebenfalls

schwarz markiert (Abb. 3b). Mittel- und Hinterbeine schwarz, nur Krallenglieder rotbraun mit schwarzen Krallenspitzen, mittlere Metatarsen etwas erweitert und nach hinten mit dichtem und langen Haarfransen; im Gegensatz zu *M. lagopoda* Hinterschenkel und -tibia nur wenig verdickt und gekrümmt; hinterer Metatarsus erweitert, zur Spitze verschmälert, an der Basis mit nach vorne gerichtetem Haarschopf, auf der Außenfläche mit einzelnen langen Wimpern besetzt.

1. und 2. Abdominaltergit dicht und lang behaart, Behaarung an den Seiten dichter werdend, Tergite 1-4 mit weißlichen Endbinden; Punktierung auf Tergit 1 dicht und gleichmäßig, auf Tergit 2 und besonders auf Tergit 3 in der Basismitte weitläufiger mit deutlichen glänzenden Zwischenräumen; Tergit 4 glänzend, Punktierung weitläufig, in der Mitte unregelmäßiger Punktabstand, Zwischenräume oft mehr als doppelt so groß wie Punktdurchmesser (bei dem ♂ aus SW-Bulgarien ist die Punktierung auf Tergit 3 und 4 noch weitläufiger); auf Tergit 5 Punktierung wieder dichter, Tergit 4 und 5 auf der Scheibe schwarzbraun behaart, bei älteren Tieren rötlichbraun ausbleichend; Tergit 6 im hinteren Drittel mit querverlaufendem und unregelmäßig gezähneltem Grat, ober- und unterhalb der Gratmitte flach grubenartig eingesenkt, Endrand des Tergits umgeschlagen und in der Mitte ausgerandet; Tergit 7 variabel, in der Mitte grubig eingesenkt, vor dem gerade abgestutzten Ende manchmal mit Wulst oder auch kleinem mittleren Zähnchen, das aber auch fehlen kann (Abb. 6). Sternite 2-4 am Hinterrand mit transparenten Hautsäumen, am breitesten beim 4. Sternit; 2.-4. Sternit außerdem mit Binden feiner weißlicher Haare, die an den Seiten 2-3 mal so lang und dichter sind als in der Mitte, Sternit 4 in der Hinterrandmitte unbehaart. Sternite 5, 6 und 8 artspezifisch geformt und mit typischer Ausprägung der Schuppen- und Borstenhaare (Abb.4, 5, 7); ebenfalls artspezifischer Bau des männlichen Genitalapparates, vor allem der Gonostylen; diese mit dreizähniger Spitze (ähnlich *M. lagopoda* und *M. maritima*) und äußerem, mit gefiederten Borsten besetztem Anhang (ähnlich *M. willughbiella*)(Abb. 8).

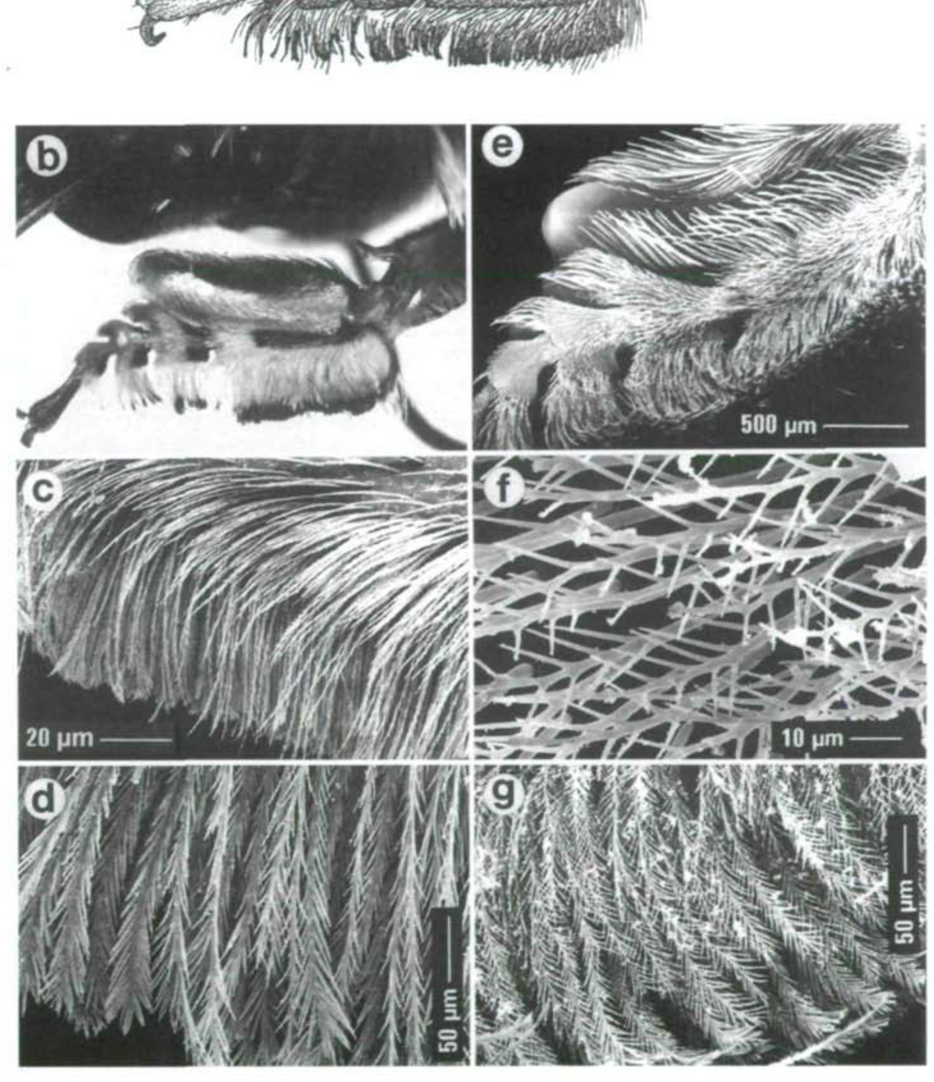


Abb. 3: *M. diabolica*-♂, linker Vordertarsus: **a)** Außenseite; **b)** Innenseite, **c-d)** Außenseite der Haarfranse und Details; **e-g)** Tarsus-Innenseite und Details aus der Mittelzone des ersten Tarsalgliedes und seiner Haarfranse.

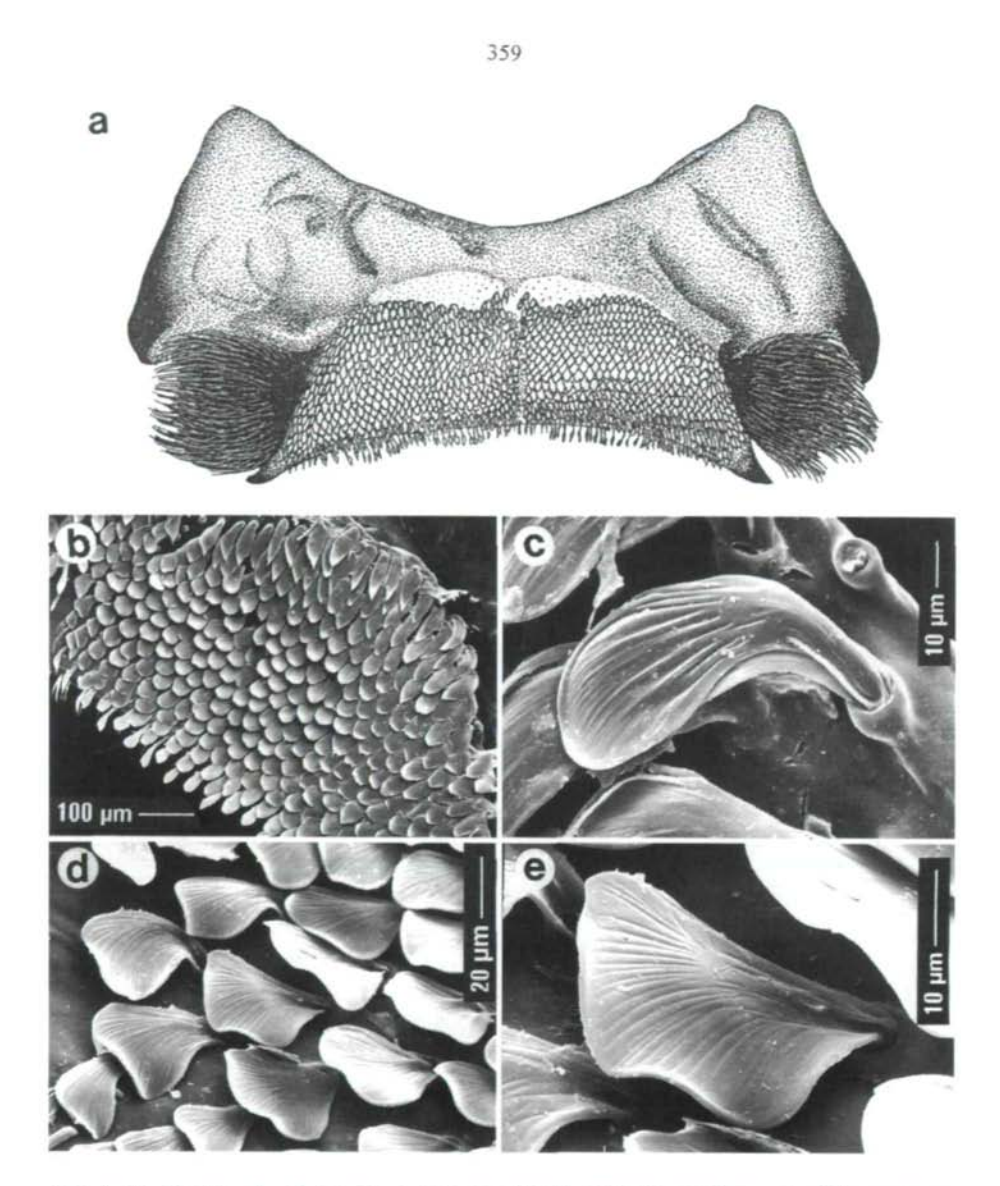
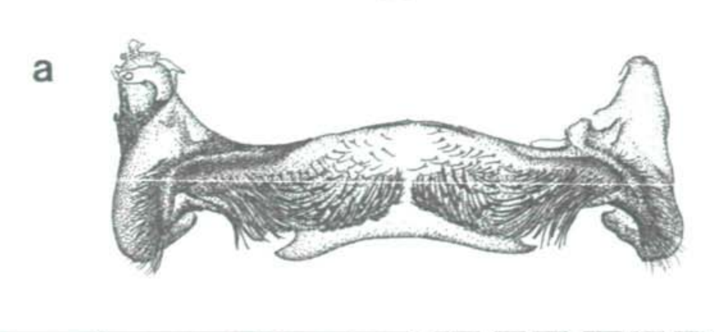


Abb. 4: *M. diabolica*-♂ - 5. Sternit: **a)** Gesamtansicht; **b-e)** Detailvergrößerung der Schuppenhaare.





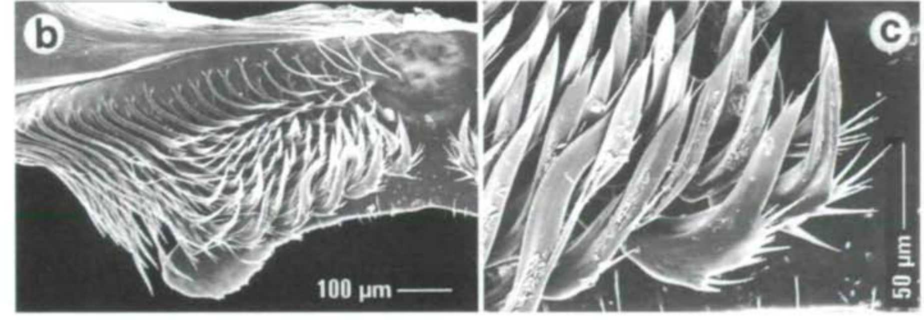


Abb. 5: *M. diabolica*-♂ - 6. Sternit: **a)** Gesamtansicht, **b-c)** Detailvergrößerungen

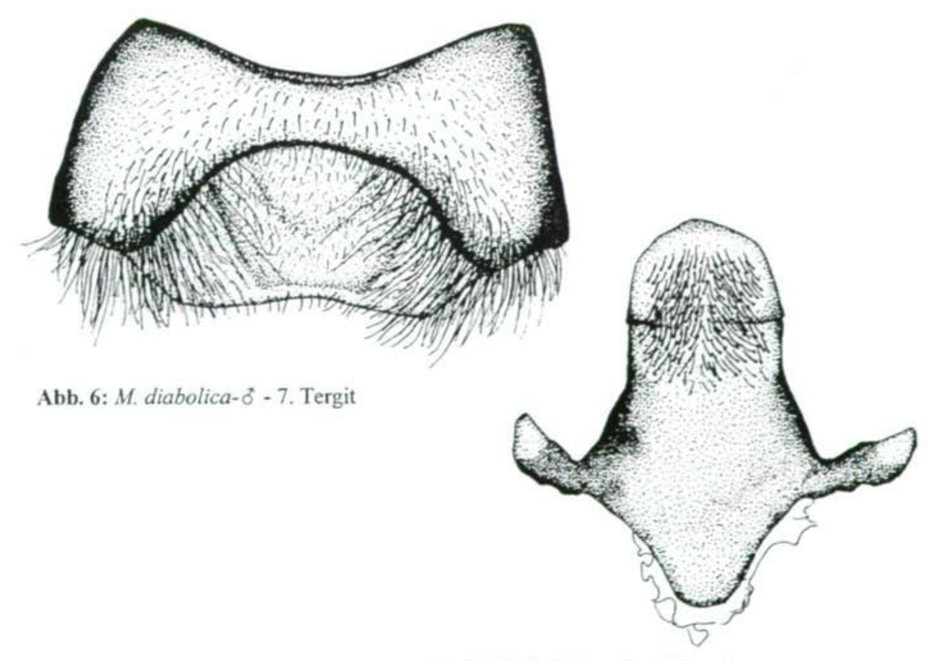


Abb. 6: *M. diabolica*-♂ - 7. Tergit

Abb. 7: *M. diabolica*-♂ - 8. Sternit

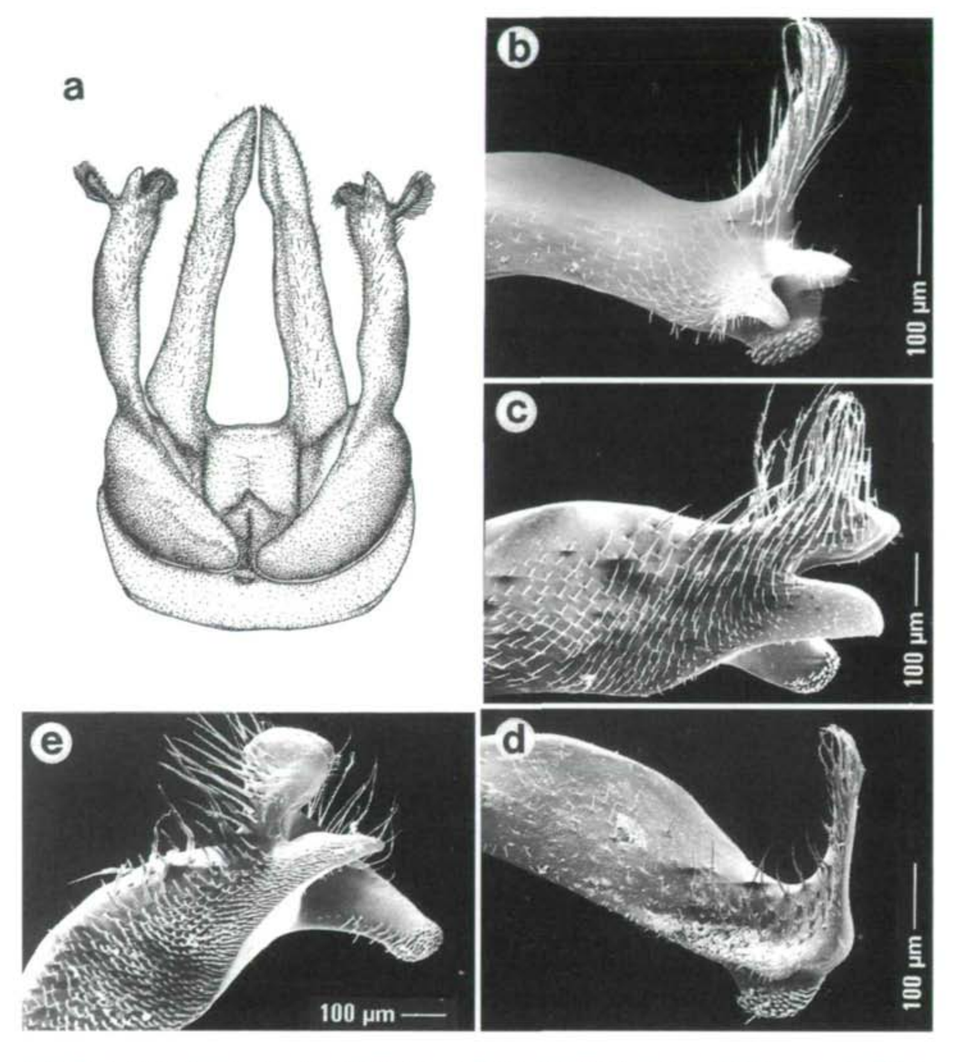


Abb. 8: a) Genitalapparat des *M. diabolica*-♂, Gesamtansicht dorsal; b-e) Innenseite der linken Gonostylspitze der ♂♂ von b) *M. diabolica*, c) *M. lagopoda*, d) *M. willughbiella* und e) *M. maritima*

Diskussion

Auch wenn sich noch weitere, uns bisher unbekannte Exemplare in den Sammlungen anderer Apidologen und Museen befinden sollten, muß man auf Grund der geringen Zahl an Nachweisen zu dem Schluß kommen, daß *M. diabolica* als ausgesprochen seltene Bienenart zu gelten hat, zumal im ostmediterranen Raum und in der Türkei viel ge-Hartmann.doc, 01.07.98, S. 361sammelt worden ist. Die tatsächliche Verbreitung dieser Art bleibt weiterhin ungeklärt. Vorerst entsteht der Eindruck einer sehr disjunkten Verbreitung von kleinen isolierten Teilpopulationen. Hierauf deuten auch unsere neuen Nachweise vom Lykaion hin. Allerdings sind noch weitere gezielte Recherchen notwendig, um Aussagen über das Ausmaß des Isolationsgrades der relativ großen Population auf dem Lykaion zu machen. Weder konnte W. Arens *M. diabolica* während der letzten 5 Jahren in einem anderen seiner über 40 Untersuchungsgebiete auf dem Peloponnes nachweisen, noch A.W. EBMER (pers. Mitt.), in anderen von ihm seit Jahren besammelten Gebirgsregionen Griechenlands. Es wäre ebenfalls sehr interessant zu erkunden, ob diese Blattschneiderbiene auch heute noch an den ehemaligen Fundorten in Süditalien und SW-Bulgarien zu finden ist. Dabei wäre es wichtig zu überprüfen, ob sie auch an anderen Fundorten eine enge Bindung an *Asyneuma* oder andere Campanulaceae zeigt. An dem ♂ aus Sandanski/SW-Bulgarien (coll. Museum Linz) konnten wir jedenfalls *Campanula*-Pollen identifizieren. Pollenproben aus den Bauchbürsten von anderen bisher gefangenen ♀♀, die zur Klärung der potentiellen Oligolektie dieser Art beitragen könnten, wurden aber bisher nicht untersucht. Es ist jedenfalls auffällig, wie gut die Funddaten von *M. diabolica* mit den Verbreitungsangaben von *Asyneuma limonifolium* übereinstimmen.

Im Nestbauverhalten gleicht *M. diabolica* der *M. lagopoda*, die ebenfalls im Boden nistet (WESTRICH 1989, MARIKOVSKAJA 1984). Im Nestaufbau stimmt die Konstruktion des Anfangsteils weitgehend mit den Befunden von HASENKAMP (1974) und DORN & WEBER (1988) z.B. bei *M. maritima* überein, die allerdings verzweigte Niströhren baut. Allerdings verwendete *M. diabolica* eine größere Zahl von rundovalen Blattausschnitten bei der Bildung der Initialwand. Auch waren die für die Brutzellen-Seitenwände verwendeten Blattstücke verglichen mit anderen Arten relativ groß, z.T. wurden Blätter von *Prunus mahaleb* lediglich halbiert. Die Niströhre des einzigen von uns beobachteten ♀ dürfte Platz für insgesamt 3-4 linear angeordnete Brutzellen geboten haben. Manche Fragen zum Nestbauverhalten bleiben derzeit noch ungeklärt. Nach unseren Einschätzungen dürfte *M. diabolica* nur ein recht enges Zeitfenster von ca. 4 Wochen, etwa von Ende Mai bis Ende Juni, für die gesamte imaginale Flugzeit zur Verfügung stehen. Wir besuchten die Lykaion-Population in einer recht späten Entwicklungsphase. Untersuchungen zu früheren Zeitpunkten dürften geeigneter sein, nestbauende ♀♀ zu beobachten, um die noch offenen Fragen zum Nestbauverhalten und Nestaufbau beantworten zu können.

Eine eingehendere Klärung des Verwandtschaftsverhältnisses von *M. diabolica* zu anderen *Megachile*-Arten der Untergattung *Xanthosarus* (z.B. *M. maritima*, *M. lagopoda)* oder auch zu *M. willughbiella* steht, die MITCHELL (1980) dem Subgenus *Delomegachile*, MICHENER (in SCHWARZ et al. 1996) neuerdings aber ebenfalls *Xanthosarus* zuordnet, soll hier nicht vorgenommen werden. Wir halten es immerhin für möglich, daß die nun erfolgte Beschreibung des *M. diabolica*-♂ zur besseren Beurteilung dieser Verwandtschaftsbeziehungen beitragen wird, da verschiedene Merkmale (u.a. Punktierung der Tergite, Form der Hinterbeine, Details des Genitalapparates) auf eine gewisse Mittelstellung dieser Art zwischen *M. lagopoda* und *M. willughbiella* hindeuten.

Zusammenfassung

Megachile diabolica FRIESE 1898 hat, nach den wenigen bisher bekannten Fundorten zu schließen, als eine der seltensten *Megachile*-Arten der Westpaläarktis zu gelten. Neben einem Überblick aller uns bekannten Fundorte geben wir erste Angaben zur Biologie dieser Art. Im Lykaion-Gebirge (Peloponnes, Griechenland, 1200-1400 m ü.N.N.), wo wir eine größere Population von *M. diabolica* fanden, konnte ein ♀ beim Bau eines Bodennestes beobachtete werden, wobei es die linear angeordneten Brutzellen mit Blattstücken von *Prunus mahaleb* auskleidete. Beide Geschlechter, insbesondere pollensammelnde ♀♀ von *M. diabolica* wurden ausschließlich an *Asyneuma limonifolium* (Campanulaceae) angetroffen. Zum Abschluß dieser Arbeit wird erstmalig das ♂ dieser *Megachile*-Art beschrieben.

Danksagung

Wir bedanken uns recht herzlich bei Herrn M. Schwarz, Ansfelden bei Linz, für seine hilfreiche und fachkundige Beratung und Determinationshilfen und Herrn Fritz Gusenleitner für die freundschaftliche Arbeitsatmosphäre und großzügige Erlaubnis zur Durchsicht der Sammlung im Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums, Linz. Dank gilt auch Herrn A.W. Ebmer, Puchenau bei Linz, und Herrn M. Kuhlmann, Ahlen, für ihre Determinationshilfen; Herrn B.Tkalců, Prag, Herrn G. van der Zanden, Eindhoven, und Herrn M. Dorn, Halle, für die Mitteilung wichtiger Funddaten und weiterer Informationen. Frau Elisabeth Helldörfer, Bayreuth, danken wir für die Anfertigung der Zeichnungen, für die sie bereitwillig ihre Freizeit opferte.

Literatur

DORN M. & M. WEBER (1988). Die Luzerne-Blattschneiderbiene. — Neue Brehm-Bücherei 582, Wittenberg (A.Ziemsen), 110 pp.

DUCKE A. (1900). Die Bienengattung *Osmia* PANZ. — Ber. Natwiss.-med. Ver. Innsbruck **25**: 1-323.

FRIESE H. (1898). Species aliquot novae vel minus cognitae generis *Megachile* LATR. (et *Chalicodoma* LEP.). — Termeszetr. Füz. **21**: 198-202.

FRIESE H. (1899). Apidae Europaeae, Bd. 5: Genera *Lithurgus*, *Megachile*. — Lampe, Innsbruck, 228 pp.

FRIESE H. (1911). Apidae I. Megachilinae. — In: Das Tierreich **28**: 1-440. - Friedländer, Berlin.

HASENKAMP K.R. (1974). Ökophysiologische und ökologische Untersuchungen an Blattschneiderbienen. — Forma et Functio **7**: 139-178.

HESSELBARTH H., VAN OORSCHOT H. & S. WAGENER (1995). Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder. — Selbstverlag Sigbert Wagener, Bocholt, Bd. **1**, 753 pp.

MARIKOVSKAJA T.P. (1984): Contribution to morphology and ecology of the *Megachile*-bees of the subgenus *Xanthosarus* ROBERTSON (Hymenoptera, Megachilidae).— Trudy Zool.Inst. **128**: 64-73. [Russisch mit engl. Untertitel].

MITCHELL T.(1980). A generic revision of the megachiline bees of the western hemisphere. — Contrib. Dept. Entomol., Raleigh (North Carolin St. Univ.), 95 pp.

MÜLLER A. (1996). Host plant specialisation in western palaearctic anthidiine bee. — Ecol. Monogr. **66**: 235-257.

PITTIONI B. (1953). Eine Bienenausbeute aus Apulien (Hym., Apoidea). — Memorie di Biogeografia Adriatica **2**: 49-62.

SCHWARZ M., GUSENLEITNER F., WESTRICH P. & H.H. DATHE (1996). Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). — Entomofauna Suppl. **8**: 1-398.

STRID A. & T. KIT (1991). Mountain Flora of Greece. — The Alden Press Ltd., London & Oxford, 974 pp.

WESTRICH P. (1989). Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. 1 u. 2. — E.Ulmer, Stuttgart, 972 pp.

Anschrift der Verfasser: Dr. Peter HARTMANN,
Tierökologie I, Universität Bayreuth,
95440 Bayreuth, Deutschland.

Dr. Werner ARENS,
Gagernstraße 3, 95447 Bayreuth, Deutschland.